

Kualitas air – Pengambilan contoh - Bagian 5: Pengambilan contoh air minum dari instalasi pengolahan air dan sistem jaringan distribusi Perpipaan

*Water quality – Sampling – Part 5: Guidance on sampling of
drinking water from treatment works and piped distribution system
(ISO 5667-5:2006, MOD)*



© BSN 2012

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	iii
Pendahuluan.....	iv
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi	1
3 Perencanaan pengambilan contoh air minum	2
4 Peralatan pengambilan contoh air.....	2
5 Lokasi pengambilan contoh air.....	2
5.1 Umum	2
5.2 Reservoir pelayanan (termasuk menara air)	3
5.3 Instalasi pengolahan air	3
5.4 Unit desinfeksi/oksidasi.....	4
5.5 Sistem distribusi.....	4
6 Pembersihan, desinfeksi, dan pembilasan sebelum pengambilan contoh air	8
6.1 Umum	8
6.2 Reservoir pelayanan (termasuk menara air)	8
6.3 Hidran	9
6.4 Kran	9
6.5 Pengambilan contoh air dengan cara dibenamkan.....	10
7 Analisis contoh air di tempat	10
8 Frekuensi dan waktu pengambilan contoh air	11
9 Pengumpulan contoh air dan penanganannya	11
9.1 Umum	11
9.2 Volume contoh air	12
9.3 Pencegahan untuk meminimalisasi kontaminasi	12
9.4 Urutan pengambilan contoh air	12
10 Pengambilan contoh air untuk jenis analisis tertentu	13
10.1 Pengambilan contoh air untuk analisis fisika, kimia dan radiologi.....	13
10.2 Pengambilan contoh air untuk analisis mikrobiologi	14
10.3 Pengambilan contoh air untuk analisis biologi.....	14
10.4 Pengambilan contoh air untuk analisis virologi	15
11 Pengukuran di tempat dan pemantauan menerus secara <i>on-line</i>	15
12 Identifikasi dan pencatatan contoh air	15
13 Kualitas pengambilan contoh air	16

13.1 Umum	16
13.2 Manual pengambilan contoh air	16
13.3 Pelatihan untuk pengambil contoh air.....	17
13.4 Verifikasi pemeriksaan dari pengumpulan, penanganan, penyimpanan sementara dan transportasi contoh air	17
13.5 Tinjauan independen.....	18
Lampiran A	19
Bibliografi.....	21



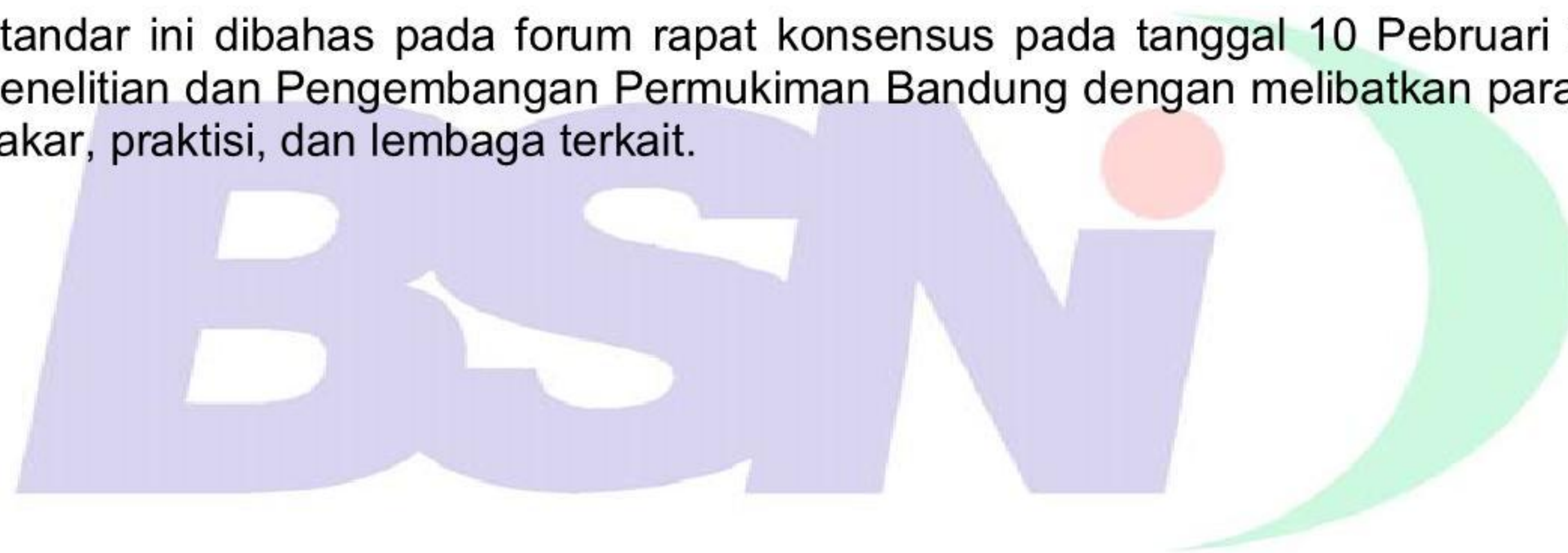
Prakata

Standar tata cara pengambilan contoh air minum dari instalasi pengolahan air minum dan sistem jaringan distribusi perpipaan merupakan adopsi dari ISO 5667-5:2006 (E), *Water quality – Sampling – Part 5: Guidance on sampling of drinking water from treatment works and piped distribution system*. Beberapa istilah dan definisi, disesuaikan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, dan turunannya, serta dilengkapi sesuai istilah dan definisi yang banyak digunakan.

Standar ini dipersiapkan oleh Sub Panitia Teknis (SPT) 91-01-S3 Perumahan dan Sarana Prasarana Permukiman pada Panitia Teknis (PT) Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil, yang disusun dengan tata penulisan sesuai dengan Pedoman PSN 03.1:2007.

Pada standar ini dilakukan penyesuaian berupa penambahan dan/atau pengurangan, penggantian serta penyesuaian pada prakata, pendahuluan; ruang lingkup; istilah dan definisi; lokasi pengambilan contoh air, penambahan lampiran A dan lampiran B. Secara rinci daftar penyimpangan teknis dan penjelasannya disajikan pada lampiran A.

Standar ini dibahas pada forum rapat konsensus pada tanggal 10 Pebruari 2011 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Bandung dengan melibatkan para nara sumber, pakar, praktisi, dan lembaga terkait.



Pendahuluan

Standar tata cara pengambilan contoh air minum dari instalasi pengolahan air dan sistem jaringan distribusi perpipaan ini meliputi pengambilan contoh air minum yang hanya terbatas pada kondisi air minum yang diambil dari instalasi pengolahan air dan sistem jaringan distribusi kota atau sejenis (termasuk sistem individual) yang sebelumnya telah dilakukan pengolahan air dan/atau sudah dilakukan penilaian kualitas yang memenuhi baku mutu air minum yang berlaku.

Pemantauan air minum yang efektif memerlukan kolaborasi antara perencana program pengambilan contoh air, para operator dari instalasi pengolahan air minum dan sistem distribusi, para pengambil contoh air, analis laboratorium, dan pengguna data. Standar ini memberikan panduan mengenai pemilihan lokasi pengambilan contoh air dalam rangka pemantauan air minum dari instalasi pengolahan air minum dan sistem jaringan distribusi.

Standar ini mendukung Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Adapun tujuan pengambilan contoh air minum meliputi:

- a) pemeriksaan air minum sebagaimana telah disebutkan dalam Permenkes 492/Menkes/per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum;
- b) penentuan efisiensi instalasi pengolahan air minum atau komponen-komponen bagiannya (misalnya, desinfeksi);
- c) pemantauan kualitas air yang dikeluarkan dari instalasi pengolahan air minum;
- d) pemantauan kualitas air dalam sistem jaringan distribusi perpipaan (termasuk distribusi dalam gedung);
- e) mencari penyebab kontaminasi pada sistem perpipaan distribusi (misalnya, dalam menanggapi keluhan pelanggan);
- f) pemantauan potensi korosivitas air minum terhadap perpipaan gedung;
- g) penilaian dampak material saat terjadi kontak dengan air terkait kualitas air (kimia dan biologi);
- h) pemantauan air influen dan berbagai tahapan proses di sebuah instalasi pengolahan makanan atau minuman, termasuk langkah-langkah perawatan yang diperlukan.
- i) Pengambilan contoh air untuk analisis sifat fisika, kimia dan radiologi.

Kualitas air – Pengambilan contoh –Bagian 5: Tata cara pengambilan contoh air minum dari instalasi pengolahan air dan sistem jaringan distribusi perpipaan

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan prinsip pengambilan contoh air yang dimaksudkan untuk konsumsi manusia.

Dalam lingkup ini air untuk konsumsi manusia terdiri dari:

- a) semua jenis air yang secara alami atau setelah melalui pengolahan, akan dimanfaatkan untuk minum, masak, menyiapkan bahan makanan, atau keperluan domestik lainnya, dan
- b) air yang digunakan untuk proses produksi di pabrik, pengolahan, pengawetan atau pemasaran produk atau bahan yang dimaksudkan untuk konsumsi manusia, kecuali bila instansi yang berwenang menyetujui bahwa kualitas air yang digunakan tidak mempengaruhi produk akhir bahan/makanan.

Standar ini hanya terbatas pada kondisi air minum yang diambil dari instalasi pengolahan air dan sistem jaringan distribusi perpipaankota atau sejenis (termasuk sistem individual) yang sebelumnya telah dilakukan pengolahan air dan/atau sudah dilakukan penilaian kualitas yang memenuhi baku mutu air minum yang berlaku. Secara khusus, standar ini berlaku untuk air minum yang mengalir secara kontinu dalam suatu sistem jaringan distribusi perpipaan, termasuk sistem plambing.

Standar ini juga berlaku untuk pengambilan contoh air dalam rangka investigasi apabila ada kerusakan sistem atau dalam kondisi darurat.

Standar ini tidak diperuntukkan bagi sumber air atau produk yang dihasilkan dengan menggunakan air minum sebagai bahan baku. Berikut ini adalah beberapa contoh kasus yang tidak dibahas dalam standar ini:

- Pengambilan contoh air untuk sumber air baku, misalnya untuk air tanah dan air permukaan;
- Pengambilan contoh air dari pasokan air minum berasal dari sumber non-kontinu (misalnya dari mobil tangki);
- Pengambilan contoh air dari penyimpanan air curah pada pesawat terbang, kereta api dan kapal;
- Pengambilan contoh air dari produk minuman (termasuk air kemasan dalam botol) dan bahan produk makanan;
- Pengambilan contoh air dari mesin penjual minuman (*vending machines*) yang menggunakan gelas minuman tanpa penutup.

2 Istilah dan definisi

Sesuai dengan tujuan standar ini, maka diterapkan istilah dan definisi berikut ini.

2.1

air untuk keperluan konsumsi manusia

air minum atau air minum yang telah diolah

2.2

air minum

air minum rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum

2.3

air minum untuk pengolahan

semua jenis air yang digunakan dalam kegiatan produksi makanan pada pabrik, pengolahan, pengawetan atau pemasaran produk atau bahan-bahan yang dimaksudkan untuk dikonsumsi manusia

2.4

peralatan pemantauan/uji secara *on-line*

peralatan pemantauan/uji yang dipasang secara tetap pada wadah (tempat cairan akan dipantau/diuji) yang akan diuji dan akan mengirimkan datanya secara elektronik ke program komputer secara terus menerus sesuai dengan program (frekuensi, parameter, satuan) yang dibuat

2.5

kran aliran menerus

kran yang tidak memungkinkan untuk menghentikan atau memodifikasi alirannya

2.6

pengambilan contoh air dengan cara membenamkan (*dip sampling*)

pengambilan contoh air dengan membenamkan botol contoh air ke dalam air yang akan diperiksa

3 Perencanaan pengambilan contoh air minum

Perencanaan pengambilan contoh air dilaksanakan sesuai Peraturan yang berlaku

CATATAN Peraturan/regulasi yang berlaku saat SNI ini diterbitkan adalah Peraturan Menteri Kesehatan 736/MENKES/PER/VI/2010.

Perencanaan dan pelaksanaan penelitian mikrobiologi telah diatur dalam ISO 19458.

4 Peralatan pengambilan contoh air

Peralatan pengambilan contoh air harus sesuai dengan SNI 6989.57 dan SNI 6989.58 dan wadah contoh air harus disiapkan sesuai dengan ISO 5667-3.

Sensor/peralatan analisis air secara *on-line* harus sesuai dengan ISO 15839. Peralatan dan botol pengambilan contoh air untuk analisis secara mikrobiologi harus sesuai dengan ISO 19458.

5 Lokasi pengambilan contoh air

5.1 Umum

Lokasi pengambilan contoh air harus dipilih sesuai dengan kriteria sebagai berikut:

- a) harus mewakili sistem secara keseluruhan atau mewakili komponen utamanya.

- b) Untuk setiap instalasi pengolahan air minum, minimal harus ada satu pengambilan contoh air pada lokasi bangunan sadap (*intake*) dan setidaknya satu pengambilan contoh air di lokasi setelah air yang diolah keluar.
- c) Pada sistem dengan lebih dari satu sumber air, lokasi pengambilan contoh air harus mewakili output setiap sumber, permintaan debit setiap sumber, dan populasi yang memanfaatkan masing-masing sumber.
- d) Harus terdistribusi secara merata ke seluruh sistem jaringan distribusi perpipaan yang jumlahnya proporsional dengan jumlah jaringan atau cabang pada sistem.
- e) Harus mencakup perwakilan lokasi yang kritis dan dianggap rawan terhadap pencemaran seperti jaringan tertutup (*loop*), zona bertekanan rendah dan ujung sistem.
- f) Apabila air berasal dari berbagai sumber yang berbeda dan bercampur dalam sistem jaringan distribusi perpipaan yang kompleks, jumlah lokasi pengambilan contoh air di lokasi pengumpulan harus proporsional terhadap setiap sumber air yang masuk ke dalam sistem.
- g) Sistem plambing bangunan gedung seperti hotel atau perkantoran, lokasi pengambilan contohnya di titik pengambilan (*tapping*) dan di setiap bangunan sesuai prinsip-prinsip pada butir d) dan e) tersebut di atas.

5.2 Reservoir pelayanan(termasuk menara air)

Pengambilan contoh air harus diambil dari pipa inlet dan outlet sedekat mungkin ke reservoir pelayanan. Lokasi pengambilan contoh air di outlet harus berada di bagian hulu pelanggan pertama.

Apabila inlet dan outlet reservoir pelayanan melalui pipa yang sama, pengambilan contoh air dilakukan pada saat pipa berfungsi sebagai outlet sehingga kualitasnya mewakili air yang telah disimpan dalam reservoir pelayanan sebelumnya. Jika hal ini tidak memungkinkan, sistem pengambilan contoh air dengan pemompaan harus dipasang dan digunakan.

Jika reservoir pelayanan memiliki lebih dari satu kompartemen dan secara hidrolis tersambung, kompartemen tersebut dapat dianggap sebagai sebuah reservoir tunggal. Jika reservoir pelayanan memiliki lebih dari satu kompartemen namun secara hidrolis tidak tersambung, maka setiap kompartemen harus dianggap sebagai reservoir pelayanan terpisah dan harus diberi titik pengambilan contoh air, kecuali jika masing-masing outlet dari kompartemen tersebut tergabung menjadi outlet utama, dalam hal ini lokasi pengambilan contoh air cukup dilakukan pada outlet utama tersebut.

Dalam keadaan terpaksa, jika sebuah reservoir telah rusak atau sedang dibersihkan, atau ketika tidak ada kran pengambilan contoh air pada pipa outlet, atau ketika permukaan reservoir perlu dianalisis, maka diperlukan pengambilan contoh air secara dibenamkan (*dip sampling*), dengan mengikuti pada 6.5. meskipun cara ini sedapat mungkin dihindari. Jika pengambilan contoh air secara dibenamkan tidak dapat dihindari, perlakuan khusus harus dilakukan untuk memastikan bahwa pengambilan contoh air tidak membawa kotoran. Disamping itu sebelum pengambilan contoh air semua peralatan disterilkan dari mikroba yang dapat mengkontaminasi air di reservoir.

5.3 Instalasi pengolahan air

Contoh air harus diambil dari pipa inlet dan outlet sedekat mungkin dengan instalasi pengolahan air. Untuk pemantauan pada proses-proses yang berbeda (misalnya, sedimentasi dan filtrasi) dalam instalasi pengolahan air, pengambilan contoh air harus dilakukan sebelum dan setelah proses pengolahan yang sedang dipantau. Jika terdapat proses desinfeksi dan/atau oksidasi, pengambilan contoh air harus dilakukan seperti yang dijelaskan dalam 5.4.

Pada umumnya, kualitas air setelah pengolahan menjadi lebih baik, namun peralatan dari unit pengolahan air yang tidak sesuai dengan spesifikasi atau peralatan tidak terpasang dengan benar atau tidak dirawat dengan baik memungkinkan masuknya kontaminan dan/atau menurunkan kualitas mikrobiologi air. Disamping itu, beberapa bahan yang digunakan untuk melapisi pipa dapat menghasilkan kontaminan berkonsentrasi rendah seperti *ethylbenzene* atau *xlenes*.

5.4 Unit desinfeksi/oksidasi

Contoh air diambil dari aliran masuk dan aliran keluar unit desinfeksi/oksidasi. Contoh air dari aliran masuk menuju unit desinfeksi/oksidasi harus diambil sedekat mungkin dengan inlet ke unit tersebut. Contoh air aliran keluar diambil setelah terjadi waktu kontak yang cukup antara air dan desinfektan/oksidan. Pada beberapa unit, waktu kontak tergantung dari sistem distribusi yang digunakan. Dalam situasi ini, contoh air yang dibutuhkan untuk menguji efisiensi tahap desinfeksi/oksidasi harus diambil pada titik yang tepat dalam sistem jaringan distribusi perpipaan. Alternatif lain, titik pengambilan dengan waktu kontak yang memadai dapat digunakan untuk pengambilan contoh air di dalam unit pengolahan air, meskipun hal ini tidak direkomendasikan.

5.5 Sistem distribusi

5.5.1 Umum

Titik pengambilan contoh air dalam jaringan distribusi harus mewakili kualitas air yang sejenis serta lokasi yang dianggap rentan terhadap kontaminasi seperti pada jaringan tertutup (*loop*), zona bertekanan rendah dan ujung jaringan. Jika air dari berbagai sumber bercampur dalam jaringan distribusi tersebut, maka lokasi contoh air harus memiliki jumlah yang proporsional terhadap masing-masing sumber air. Jika dalam jaringan distribusi terdapat unit pengolahan, titik pengambilan contoh air harus ditempatkan sebelum dan setelah unit pengolahan untuk bisa menilai efisiensi pengolahan.

Contoh air pada jaringan distribusi biasanya diambil dari kran pelanggan, kran pengambilan contoh air yang telah terpasang, atau hidran kebakaran. Bila contoh air diambil dari kran pelanggan, maka diperlukan program komputer untuk menghasilkan pilihan titik pengambilan contoh air secara random/acak dalam jumlah yang memadai. Kran pelayanan domestik dibahas pada 5.5.2.2.

Apabila pengambilan contoh air diambil dari hidran, maka harus dipastikan bahwa hidran-hidran tersebut cocok untuk keperluan pengambilan contoh air (dijelaskan pada 6.3).

Ketika pengambilan contoh air dilakukan di pemukiman, harus dipastikan bahwa peralatan dan reagen kimia disimpan dengan aman jauh dari jangkauan anak-anak dan hewan peliharaan. Disamping itu, bahan yang dapat menimbulkan nyala api harus dihindari jika ada potensi terjadinya kebakaran di lokasi pengambilan contoh air.

5.5.2 Kran untuk pengambilan contoh air

5.5.2.1 Umum

Jika perludipasang kran khusus untuk pengambilan contoh air, maka beberapa hal sebagai berikut harus diperhatikan:

- Jalur pengambilan contoh air harus sependek mungkin, dalam kondisi baik dan mampu dialiri air dengan aliran penuh;
- Pengambilan contoh air tidak boleh diambil dari pipa distribusi utama;

- c) Jalur pengambilan contoh air sebaiknya terkoneksi dengan jaringan distribusi utama sedekat mungkin dengan bagian hilir dari kran, *knee* atau sambungan yang menyebabkan terjadinya aliran turbulen;
- d) Pengambilan air dari *spur* (perlengkapan pipa yang memiliki permukaan tajam) tidak boleh dilakukan karena tidak mewakili;
- e) Pipa pengambilan contoh air harus dari bahan yang sesuai untuk menyalurkan air minum;
- f) Pipa pengambilan contoh air tidak pada *T-junction*, karena terdapat kemungkinan terjadinya stagnasi aliran;
- g) Pipa dan kran pengambilan contoh air harus dilindungi dari upaya perusakan dan pencemaran;
- h) Jika kran didesinfeksi dengan pembakaran, maka harus diperhatikan bahwa di sekitarnya tidak ada bahan yang mudah terbakar atau menguap;
- i) Harus ada ruang yang cukup untuk mengisi berbagai ukuran botol contoh air;
- j) Harus ada pasokan air ke kran dengan debit yang mencukupi setiap saat;
- k) Di lokasi kran pengambilan contoh air harus terdapat drainase yang baik, sehingga dapat mengalirkan air pembilas dengan cepat;
- l) Pada setiap lokasi yang sudah ditentukan, petugas pengambil contoh air harus memiliki rencana lokasi, rincian akses, dan petunjuk untuk setiap pembilasan atau pengambilan contoh air.

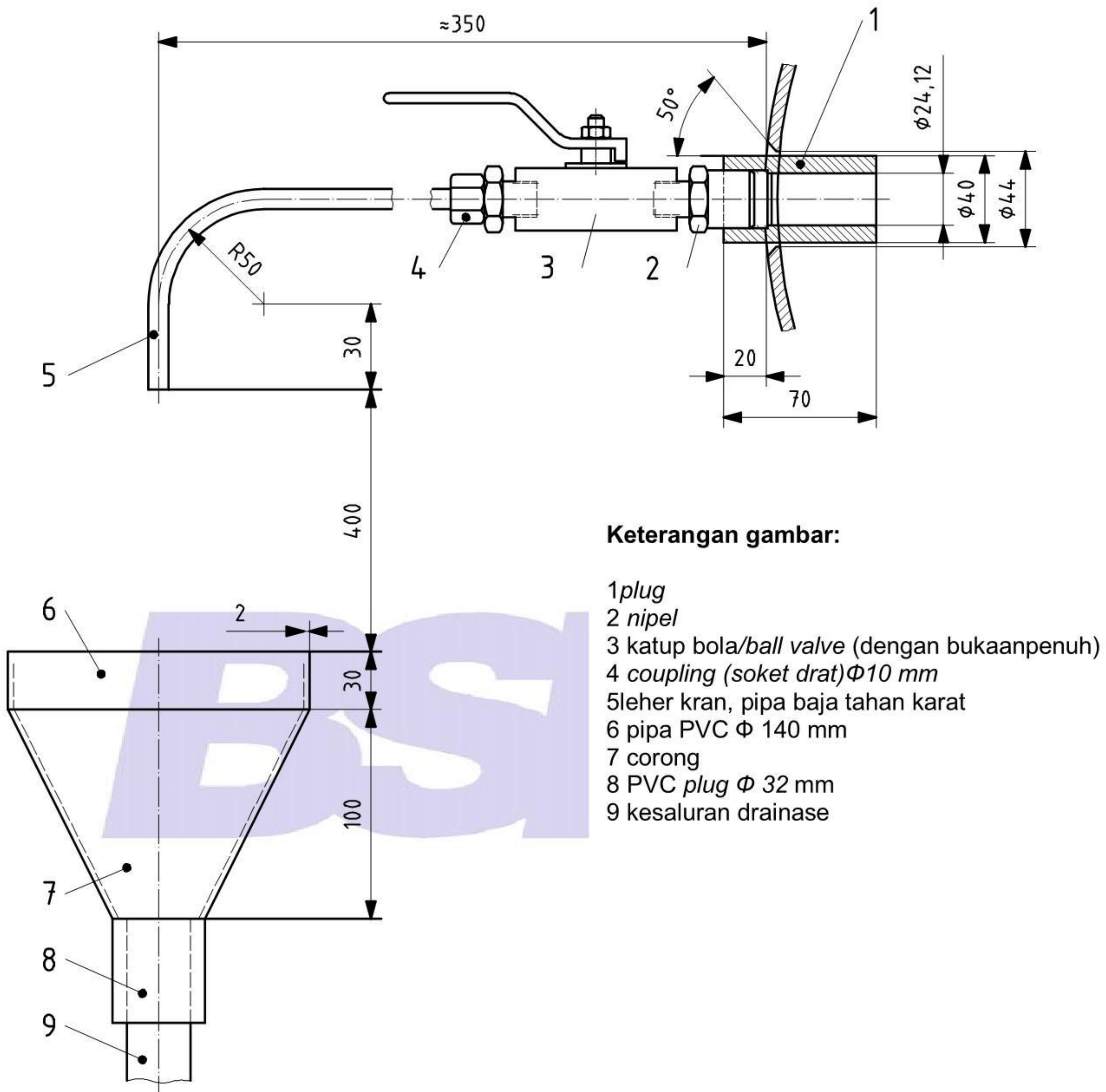
Disarankan setiap titik pengambilan contoh air yang dipilih secara berkala (misalnya untuk memantau efektifitas proses sebuah instalasi pengolahan air atau perusahaan yang memproduksi makanan) memiliki bentuk kran yang sesuai untuk kemudahan pengambilan contoh air bagi analisis mikrobiologi, fisika, dan kimia. Contoh kran pengambilan contoh air dapat dilihat pada Gambar 1.

Terlepas dari dimensi kran seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1, hal yang penting adalah leher kran harus mampu menyalurkan air ke dalam wadah. Selain itu, harus ada ruang yang cukup antara corong pembuangan limbah dan outlet kran agar tidak ada hambatan saat pengambilan contoh air sehingga masing-masing wadah terisi penuh.

Untuk pengumpulan contoh air analisis mikrobiologi, maka kran contoh air harus disterilkan sesuai dengan ISO 19458.

Bila ditemukan aliran air yang sangat kecil maka perlu dilakukan pengambilan contoh air di lokasi tersebut. Pengambilan contoh air perlu dilakukan secara hati-hati agar tidak terjadi gangguan terhadap material sedimen. Jika hal ini tidak dapat dihindari, sejumlah volume air dibuang dengan membuka katup dan dialirkan hingga stabil.

Dimensi dalam milimeter kecuali dinyatakan lain



Gambar 1 – Contoh kran pengambilan contoh air secara rutin

5.5.2.2 Kran pengambilan contoh air pada pelanggan

Berikut ini adalah jenis kran yang harus digunakan, ketika melakukan pengambilan contoh air minum di lokasi pelanggan:

- kran di dalam ruangan/*indoor* (bukan dari kran di luar ruangan/*outdoor*);
- kran *fixed style* (bukan dari kran tipe memutar/*swing*);
- kran non-ulir/*non-threaded* (bukan dari kran berulir/*threaded*).

Berikut adalah jenis kran yang harus dihindari saat pengambilan contoh air:

- a) kran yang tersambung atau berdekatan dengan instalasi pengolah seperti tangki bertekanan, pompa dan tangki pelunakan;
- b) kran berulir yang dapat dilepas;
- c) kran dengan jenis yang sulit untuk didesinfeksi;
- d) kran yang kurang perawatan;
- e) kran yang kotor karena minyak atau zat lainnya;
- f) kran di fasilitas toilet;
- g) kran pada alat pencuci piring di restoran atau tempat pembersih sejenisnya;
- h) kran di lokasi penyimpanan atau penanganan bahan petrokimia, bahan kimia industri atau pestisida;
- i) kran air panas atau campuran panas dan dingin (kecuali dilakukan analisis terhadap spesies *Legionella*);
- j) kran yang tidak memungkinkan untuk dipasang wadah contoh air secara pas di bawahnya.

Apabila pemilihan kran tidak dapat dilakukan secara acak, atau tidak aman atau tidak ada yang memungkinkan, maka pengambilan contoh air dapat dilakukan pada kran lain yang terdekat. Jika diduga terdapat masalah higienis, maka pengulangan pengambilan contoh air harus dilakukan di titik yang sama.

Untuk pengumpulan contoh air analisis mikrobiologi, maka kran pengambilan contoh air harus disterilkan sesuai dengan ISO 19458.

5.5.3 Sistem plambing dalam bangunan gedung

Sistem plambing biasanya sangat rumit. Umumnya kontaminasi diakibatkan kesalahan dalam pemasangan sambungan, kesalahan sistem, kurang terpeliharanya fasilitas penyimpanan, pemanasan setempat, aliran balik, kontaminasi silang, hambatan aliran, dan perembesan melalui bahan pipa. Kompleks bangunan gedung seperti rumah sakit, sering kali terdiri dari berbagai bangunan dengan usia dan bahan pipa yang berbeda, dan seringkali terdapat pipa yang panjang dan rumit bahkan buntu. Gambar purna laksana (*as built drawing*) yang ada harus dijadikan pedoman.

Lokasi pengambilan contoh air harus didasarkan pada gambar purnalaksana jaringan distribusi dan peruntukan air dalam bangunan gedung. Khususnya untuk contoh air bagi pemeriksaan mikrobiologi harus diambil dari pipa tegak.

CATATAN Peraturan kesehatan dan keselamatan kerja yang berlaku meliputi pemantauan dan pengambilan contoh uji, perlu diperhatikan dalam beberapa kondisi contoh air di wilayah tertentu, misalnya pemantauan mikrobiologi pada organisme seperti *Legionella*.

Lokasi pengambilan contoh air dapat terdiri dari:

- a) inlet dan outlet pada tangki penyimpanan air untuk minum, penyiapan makanan, atau untuk mandi;
- b) tangki penyimpanan yang besar (mungkin akan diperlukan tambahan pengambilan contoh air yang dibenamkan (*dip sampling*) untuk daerah stagnan);
- c) inlet dan outlet peralatan pengolahan air minum, seperti unit pelunakan bagi air yang digunakan untuk air minum atau penyiapan makanan;
- d) inlet dan outlet untuk peralatan pengolahan khusus bagi air yang digunakan untuk penyiapan atau produksi makanan atau minuman;
- e) titik-titik yang mewakili jaringan distribusi, misalnya awal, tengah, dan akhir cabang distribusi;
- f) titik-titik tertentu untuk memeriksa sisa klor yang terletak pada bak pengatur tekanan (*potable service break tanks*) pada bangunan tinggi;
- g) titik-titik di lokasi yang rentan seperti saluran buntu;
- h) jalur pengaliran air untuk dapur dan peralatan seperti mesin pembuat es atau *vending machine*;
- i) jalur pengaliran air panas.

Pada situasi tertentu, pengambilan contoh air dari bak penampung dengan cara dibenamkan (*dip sampling*) dapat dilakukan apabila peralatan pengambilan contoh air sudah melalui proses desinfeksi, meskipun metode tersebut tidak dianjurkan.

6 Pembersihan, desinfeksi, dan pembilasan sebelum pengambilan contoh air

6.1 Umum

Pembersihan, desinfeksi dan pembilasan sebelum pengambilan contoh air bergantung pada tujuan program pemantauan. Secara umum, pengambilan contoh air dilakukan untuk memastikan kualitas air terdistribusi dalam gedung, atau untuk memastikan kualitas air tidak dipengaruhi oleh jaringan pelayanan dalam gedung, untuk itu harus dilakukan pembilasan dan pembersihan secara menyeluruh pada titik pengambilan contoh air. Pengambilan contoh air dari kran harus dilakukan sebelum pembersihan dan pembilasan, atau sebelum dan sesudahnya.

Pada beberapa sistem, pembilasan dilakukan secara berkala setiap tahun. Bila pembilasan tahunan sudah biasa dilakukan, maka pengambilan contoh air sebelum dan sesudah pembilasan tersebut dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat. Informasi rinci terkait pencucian, desinfeksi dan pembilasan harus dicatat. Laporan harus menyebutkan alat-alat pada titik pengambilan contoh air yang dapat menyebabkan efek negatif terhadap keterwakilan contoh air yang dikumpulkan atau yang menghambat desinfeksi.

6.2 Reservoir pelayanan (termasuk menara air)

Umumnya, pembilasan dilakukan dengan mengalirkan air selama 2 (dua) atau 3 (tiga) menit untuk membuang air yang tertinggal lama pada jalur pengambilan contoh air sebelum contoh air diambil. Jika hal ini tidak mencukupi, hitung volume air yang perlu dibuang dari pipa, perkirakan waktu yang dibutuhkan untuk pembilasan dengan kecepatan pembilasan yang cukup, kemudian lakukan pembilasan selama lima kali nilai waktu tersebut. Alternatif lain, apabila reservoir berada di bawah tanah, pemantauan suhu air dari pembilasan bisa digunakan untuk mengindikasikan kapan air dialirkan dari reservoir.

6.3 Hidran

Contoh air harus diambil dari kran pengambilan contoh air yang sesuai. Dalam beberapa keadaan, diperlukan pengambilan contoh air dari hidran. Jika contoh air harus diambil dari hidran, maka seluruh permukaan hidran harus dibersihkan dan bebas dari kotoran pada setiap kali pengambilan. Jika akan diambil contoh air mikrobiologi, maka perlu dilakukan desinfeksi. Prosedur untuk mempersiapkan hidran dalam pengambilan contoh air mikrobiologi dibahas dalam ISO 19458.

6.4 Kran

6.4.1 Umum

Berdasarkan tujuan pemantauan, maka harus ditentukan pengambilan contoh air yang diperlukan cukup dari kran sesudah kran dibersihkan, didesinfeksi dan dibilas, atau sebelum dan sesudah kran dibersihkan, didesinfeksi dan dibilas. Jika akan dilakukan pengamatan mengenai pengaruh bahan terhadap kualitas air, maka aliran pertama kali harus diambil sebagai contoh air. Contoh air juga dapat diambil setelah didiamkan selama periode tertentu untuk memberikan informasi tentang besaran pengaruh dari bahan-bahan tersebut terhadap kualitas air. Jika akan dilakukan pengamatan kualitas air yang didistribusikan kepada pelanggan, maka kran harus dibersihkan dan dibilas dengan debit konstan selama 2 (dua) menit sampai 3 (tiga) menit atau lebih lama jika diperlukan untuk mencapai suhu konstan sebelum contoh air tersebut dikumpulkan. Apabila contoh uji dikumpulkan untuk analisis mikrobiologi, kran harus dibersihkan, didesinfeksi dan dibilas. Kran harus dibiarkan mengalir dengan aliran konstan selama pengambilan contoh air.

Rincian persyaratan untuk membersihkan, mendesinfeksi dan membilas kran pengambilan contoh air mikrobiologi dijelaskan dalam ISO 19458.

Untuk pengambilan contoh air non-mikrobiologi, sebelum contoh air diambil, semua sambungan harus dibuka dan kran dibersihkan kemudian dibilas selama 2 (dua) menit sampai 3 (tiga) menit (hingga mencapai suhu konstan). Pembersihan dilakukan dengan menggunakan, misalnya, lap yang mengandung 2-propanol atau sikat kecil. Sebelum pengambilan contoh air, kran harus dibuka dan dibiarkan mengalir dengan kecepatan yang konstan selama beberapa waktu untuk membilas pipa pelayanan (2 (dua) menit sampai 3 (tiga) menit dianggap cukup). Bila diperlukan air dapat pula dibiarkan mengalir selama 30 menit sebelum pengambilan contoh air, misalnya, pada perlengkapan pipa masih terdapat endapan/sedimen yang memerlukan pembilasan sebelum pengambilan contoh air. Pada saat pengambilan contoh air, kran harus dibiarkan terbuka agar air mengalir hingga stabil.

Aerator di dalam kran perlu dilepas saat pengambilan contoh air karena biasanya alat ini terbuat dari plastik atau karet yang mengandung material yang tidak dapat didesinfeksi, sehingga dapat menurunkan tingkat desinfeksi, atau mengkontaminasi contoh air.

CATATAN 1 Perlu diperhatikan persyaratan pada peraturan terkait dengan pembersihan, desinfeksi, dan pembilasan kran-kran sebelum dilakukan pengambilan contoh air.

CATATAN 2 Apabila persyaratan dalam ISO 19458 dan standar ini tidak sesuai, maka pengambilan contoh air secara terpisah dapat dilakukan untuk pengambilan contoh air mikrobiologi dan non-mikrobiologi.

Untuk pengamatan pada sistem plambing dalam bangunan gedung, maka contoh air harus dikumpulkan dengan dan tanpa kran pengambil tambahan, dengan dan tanpa pembilasan. Dalam kasus tersebut, urutan pengambilan contoh air dilakukan sebagai berikut:

- a) Ambil contoh air tanpa melepaskan kran tambahan dan tanpa pembilasan;
- b) Tanpa melepaskan kran tambahan, bilas selama 2 (dua) menit sampai 3 (tiga) menit dan lakukan pengambilan;
- c) Lepaskan kran tambahan, bersihkan, jika diperlukan desinfeksi kran yang ada dan bilas selama 2 (dua) menit sampai 3 (tiga) menit, lalu lakukan pengambilan;
- d) Dengan melepaskan kran tambahan, matikan selama 30 menit, kemudian lakukan pengambilan;

CATATAN 3 Di beberapa negara atau wilayah juga menetapkan bahwa contoh air tambahan dikumpulkan dengan kran tambahan terpisah, misalnya setelah didiamkan semalam atau setelah didiamkan selama 4 jam.

- e) Ganti kran tambahan

6.4.2 Kran aliran menerus

Pada kasus kran aliran menerus (tanpa ada kemungkinan untuk menghentikan atau untuk mengubah aliran air) tidak diatur dalam standar ini. Jenis kran dengan aliran menerus tersebut memerlukan prosedur khusus untuk pembersihan dan desinfeksi.

Kran dengan aliran menerus sangat sering digunakan untuk mengendalikan kualitas air pada instalasi pengolahan air atau reservoir karena aliran air yang menerus dapat mengurangi kontaminasi (mikrobiologi atau kimiawi).

6.5 Pengambilan contoh air dengan cara dibenamkan

Pengambilan contoh air dengan cara dibenamkan (*dip sampling*) hanya dapat dilakukan bila sudah tidak ada alternatif yang sesuai. Alat pengambil contoh air dengan cara dibenamkan yang ada di pasaran berupa alat pengambil contoh steril sekali pakai, terpasang pada tongkat pendek untuk pengambilan pada tangki berukuran kecil. Untuk reservoir yang lebih besar, peralatan untuk membenamkan dan botol contoh air dapat dipasangkan pada rantai atau tali dengan panjang yang cukup. Rantai atau tali tersebut dapat dipasangkan secara langsung atau melalui rak botol. Penanganan harus dilakukan dengan sangat hati-hati untuk menghindari kontaminasi. Sebaiknya botol contoh air, peralatan yang digunakan, rak botol, tutup botol, dan rantai disterilkan dengan menggunakan *autoclave*, dikemas dalam material yang sesuai dan lapisan pembungkus dibuka segera sebelum digunakan.

Persyaratan secara rinci untuk penelitian mikrobiologi dibahas dalam ISO 19458.

7 Analisis contoh air di tempat

Sebelum pengambilan contoh air, harus dipastikan analisis tersebut dapat dilakukan di tempat pengambilan contoh air. Analisis contoh air di lokasi harus dilakukan untuk suhu air, suhu udara ambien dan juga untuk pemeriksaan visual contoh air. Selanjutnya, analisis setempat juga harus dilakukan untuk memeriksa parameter seperti bau, rasa, pH, klorin, ozon, oksigen terlarut, karbon dioksida, alkalinitas, dan daya hantar listrik (DHL). Parameter tersebut ditentukan di laboratorium jika hasil yang ditunjukkan identik secara statistik.

Daftar parameter tersebut di atas tidak lengkap. Semua parameter yang ditemukan tidak stabil harus diukur di tempat.

8 Frekuensi dan waktu pengambilan contoh air

Untuk petunjuk lebih rinci tentang frekuensi dan waktu pengambilan contoh air, termasuk pertimbangan statistik, harus mengacu pada PERMENKES 736/MENKES/PER/VI/2010. Frekuensi minimum untuk setiap parameter bisa berbeda.

Frekuensi pengambilan contoh air tergantung dari beberapa faktor diantaranya:

- a) Tujuan pengambilan contoh air yang sedang dilakukan;
- b) Jumlah konsumen yang dilayani;
- c) Volume air yang didistribusikan;
- d) Waktu tinggal atau tingkat pergantian sama dengan volume harian yang didistribusikan/volume total sistem;
- e) Kualitas air baku;
- f) Variabilitas kualitas air baku;
- g) Parameter yang membutuhkan pemantauan;
- h) Kerumitan dan karakteristik sistem jaringan distribusi perpipaan yang menjadi contoh air;
- i) Parameter kimia dan biologi tertentu.

9 Pengumpulan contoh air dan penanganannya

9.1 Umum

Lokasi pengambilan contoh air, peraturan pemerintah, dan peraturan terkait Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang berlaku dapat mempengaruhi tata cara pengumpulan contoh air yang digunakan.

Acuan yang digunakan adalah PERMENKES 736/MENKES/PER/VI/2010 sebagai panduan tentang teknik pengambilan contoh air, sementara ISO 5667-3 sebagai panduan untuk pengawetan dan penanganan contoh air dan ISO 19458 untuk panduan yang berkaitan dengan pengumpulan contoh air untuk pengamatan mikrobiologi. Ketika pengambilan contoh air dilakukan dalam kondisi darurat, perlu dicari pedoman khusus dari laboratorium analisis atau tenaga ahli terkait lainnya untuk memastikan perolehan contoh air yang sesuai.

Karena metode analisis yang berbeda memerlukan tata cara yang berbeda dalam pengawetan, maka perlu pendistribusian contoh air ke dalam beberapa wadah. Untuk meminimasi perubahan pada contoh air selama pengumpulan, penyimpanan, dan pengangkutan, maka hal tersebut harus dilakukan dengan sesingkat dan sesegera mungkin setelah pengambilan contoh air.

Untuk menghindari contoh air kontak dengan udara, maka wadah contoh air harus diisi hingga meluap, sedikitnya dua kali volume luapan kemudian segera dihentikan dan diperiksa untuk memastikan tidak terdapat gelembung udara.

Jika penyaringan diperlukan di lokasi, misalnya untuk memisahkan dua bentuk parameter penentu, contoh air harus disaring saat atau sesegera mungkin setelah pengambilan sehingga dapat meminimasi perubahan yang mungkin terjadi dalam contoh air. Uji ilmiah dan evaluasi dianjurkan untuk memastikan teknik penyaringan yang sesuai dan lamanya penundaan yang diperbolehkan sebelum disaring.

Setiap botol contoh air harus diberi label, dicatat pada formulir yang sesuai, dikemas dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan selama pengiriman ke laboratorium analisis dalam waktu yang telah ditentukan. Sebelum mengirimkan contoh air ke laboratorium, teknik pengawetan, lama waktu penyimpanan sesuai dengan ISO 5667-3 harus

diterapkan. Beberapa parameter termasuk sisa klor, pH dan kekeruhan harus diuji sesegera mungkin setelah pengambilan contoh air karena bahan-bahan tersebut cenderung untuk berubah selama dalam pengangkutan dan penyimpanan.

9.2 Volume contoh air

Volume contoh air yang dikumpulkan tergantung pada jumlah dan jenis analisis yang akan dilakukan. Penentuan volume contoh air harus mengacu pada standar internasional untuk metode analisis penentuan volume untuk setiap parameter penentu.

Jika konsentrasi parameter yang akan ditentukan sangat rendah, maka volume contoh air harus dalam jumlah besar. Pengambilan contoh air dalam volume besar dapat menyamarkan variasi kualitas air selama periode pengambilan contoh air, namun volume contoh air merupakan faktor utama dalam persyaratan analisis.

Contoh air komposit tidak digunakan untuk analisis air minum kecuali untuk studi khusus. Contoh air komposit yang besar dapat digunakan pada pengambilan contoh air untuk patogen tertentu, misalnya, *Giardia lamblia*.

9.3 Pencegahan untuk meminimalisasi kontaminasi

Tindakan pencegahan yang harus dilakukan selama pengambilan contoh air dan penanganan untuk meminimasi kontaminasi contoh air sebagai berikut:

- a) Cuci tangan secara menyeluruh dan/atau gunakan sarung tangan sekali pakai;
- b) Jangan merokok selama pengambilan contoh air dan hindari bernafas di atas contoh air;
- c) Jangan makan atau minum selama pengambilan contoh air;
- d) Gunakan hanya botol dan wadah contoh air yang disediakan di laboratorium;
- e) Gunakan hanya reagen yang disediakan untuk penggunaan di laboratorium;
- f) Bila digunakan reagen untuk pengawetan, ikuti urutan pengambilan contoh air untuk meminimasi kemungkinan kontaminasi silang contoh air dengan reagen;
- g) Jangan menggunakan reagen yang kadaluarsa atau yang sudah berubah warna;
- h) Hindari terjadinya kontaminasi dengan wadah bagian luar contoh air;
- i) Buka tutup botol contoh air segera sebelum pengambilan contoh air dan tempatkan di dalam kantung atau wadah yang bersih/steril;
- j) Jangan memasukkan benda asing (seperti termometer atau peralatan pH) ke dalam botol untuk tujuan analisis;
- k) Hindari menggunakan pembagi contoh air kecuali bila diperlukan secara khusus;
- l) Jangan menggunakan peralatan logam jika dilakukan analisis untuk mendeteksi parameter logam;
- m) Sebelum digunakan, pastikan botol contoh air disimpan di area yang bersih dan tertutup dan/atau terbungkus;
- n) Pastikan semua botol atau wadah contoh air tertutup rapat setelah proses pengambilan contoh air;
- o) Jika memungkinkan, dinginkan contoh air terlebih dulu dan simpan di tempat yang gelap sebelum dilakukan pengiriman.

9.4 Urutan pengambilan contoh air

Urutan dari contoh air yang diambil harus didasarkan pada tujuan pengambilan contoh air dan potensi kontaminasi silang atau efek samping lainnya pada pengambilan contoh air. Misalnya, penggunaan larutan hipoklorit untuk mendesinfeksi kran dapat berpengaruh terhadap contoh air yang akan diambil, seperti *trihalomethanes chlorinated organics*, sisa klor, *polycyclic aromatic hydrocarbons* dan parameter lainnya yang mungkin dihasilkan, dihancurkan atau diubah oleh proses oksidasi dan membentuk suatu hasil reaksi yang tidak

akan dianalisis. Total karbon organik dapat terpengaruh oleh penggunaan lap yang mengandung *isopropanol*, disamping itu pembakaran kran diduga dapat menghasilkan *polycyclic aromatic hydrocarbons*. Rincian dari persyaratan untuk berbagai jenis contoh air mikrobiologi dibahas dalam ISO 19458.

Beberapa kombinasi dari persyaratan pengambilan contoh air mungkin tidak sesuai dan memerlukan pengambilan contoh air secara terpisah. Ketika tidak ada pilihan untuk pengambilan contoh air secara terpisah, maka strategi alternatif untuk memperoleh informasi yang sama harus dipertimbangkan dan keputusannya dibuat berdasarkan penilaian prioritas.

Urutan pengambilan contoh air yang disarankan untuk pengambilan contoh air secara rutin untuk pemeriksaan pada titik tertentu dalam instalasi pengolahan dan sistem jaringan distribusi perpipaan, sebagai berikut:

- a) Ambil contoh air;
- b) Bilas (jika diperlukan pemeriksaan total karbon organik);
- c) Ambil contoh air untuk pemeriksaan total karbon organik;
- d) Tutup kran;
- e) Bersihkan kran;
- f) Bilas;
- g) Ambil semua contoh air lainnya untuk parameter fisika-kimiawi (termasuk hasil penentuan di lapangan) sesuai urutan untuk meminimasi kontaminasi silang dari contoh air dengan menggunakan reagen/pereaksi;
- h) Tutup kran;
- i) Desinfeksi kran (dijelaskan pada ISO 19458);
- j) Bilas kran (dijelaskan pada ISO 19458);
- k) Ambil contoh air untuk parameter mikrobiologi (dijelaskan pada ISO 19458).

Setelah pembilasan awal selama 2 (dua) menit sampai 3 (tiga) menit atau hingga pada suhu konstan, bilasan berikutnya harus dapat menghilangkan sisa pembersih atau cairan desinfektan dan biarkan aliran air hingga konstan. Jika larutan hipoklorit digunakan untuk desinfeksi, disarankan agar parameter sisa klor bebas dicek terlebih dulu sebelum contoh air diambil.

Urutan yang berbeda dalam setiap pengambilan contoh air harus dilakukan untuk mencegah kontaminasi terhadap contoh air.

10 Pengambilan contoh air untuk jenis analisis tertentu

10.1 Pengambilan contoh air untuk analisis sifat fisika, kimia dan radiologi

Teknik pengambilan contoh air harus mengacu pada PERMENKES 736/MENKES/PER/VI/2010, sedangkan ISO 5667-3 digunakan sebagai panduan pengawetan dan penanganan contoh air.

Jika contoh air tersebut tidak diawetkan dan untuk menghindari kontak dengan udara, maka wadah contoh air harus diisi air secara perlahan hingga meluap hingga setidaknya dua kali volume untuk meluap, dan kemudian tutup rapat-rapat hingga dipastikan tidak terdapat gelembung udara.

Contoh air yang harus diawetkan tidak boleh diisi hingga meluap.

Untuk penentuan oksigen atau gas terlarut, perlu menggunakan selang yang dilekatkan pada kran atau pompa hingga mencapai bagian bawah dari wadah contoh air. Air harus dibiarkan mengalir perlahan ke dalam wadah pengambilan contoh air melalui selang.

Jika pengambilan contoh air dilakukan untuk bahan partikulat, maka diperlukan penanganan khusus untuk mendapatkan contoh air yang mewakili yaitu sebagai berikut:

- di lokasi tempat bahan partikulat tersebar secara merata dalam pipa, maka pengambilan contoh air dilakukan pada pipa yang lurus, sejauh mungkin dari *bend* atau sambungan lainnya yang dapat menimbulkan turbulensi;
- dari air curah, misalnya pengambilan contoh air secara isokinetis yaitu dengan menempatkan pipa pengambil contoh air ke dalam pipa pencurah yang menghadap ke arah aliran;
- melalui pemindahan contoh air ke titik pengambilan tanpa menyebabkan perubahan pada contoh air tersebut, sebagai contoh dengan menghindari penggunaan pipa horizontal yang panjang, serta menggunakan pipa kecil ke dalam saluran pengambilan contoh air, untuk menghasilkan aliran turbulen di dalam saluran pengambilan contoh air.

Setelah dikumpulkan, contoh air dan saringan harus diperiksa secara visual untuk mengetahui karakteristik yang tidak biasa seperti sedimen atau warna. Rincian tata cara pengambilan contoh air, analisis visual dan juga informasi mengenai setiap peristiwa atau tata cara yang tidak standar semuanya harus didokumentasikan pada laporan pengambilan contoh air.

Dalam hal pengambilan dan pengangkutan contoh air untuk analisis mikroorganik, kontaminasi gas dari bahan bakar dan cat perlu diwaspadai.

10.2 Pengambilan contoh air untuk analisis mikrobiologi

Pedoman persyaratan untuk analisis mikrobiologi dijelaskan dalam PERMENKES 736/MENKES/PER/VI/2010 dan ISO 19458.

10.3 Pengambilan contoh air untuk analisis biologi

Pengambilan contoh air untuk menganalisis hewan makro-invertebrata dan serumpunnya (*detritus*) yang terdapat pada sistem jaringan distribusi perpipaan dapat dilakukan secara langsung atau melalui pembilasan dengan sejumlah air melalui sebuah jaring.

Pembilasan harus dilakukan dengan kecepatan aliran tertentu untuk membuang kotoran. Untuk mengumpulkan contoh air, maka digunakan jaring poliamida dengan ukuran saringan 150 μm . Jaring harus disambungkan ke titik keluar melalui alat pengukur aliran. Efisiensi pembilasan dapat ditingkatkan dengan menggunakan lap busa yang dilanjutkan dengan pembilasan untuk menghilangkan hewan-hewan tersebut.

Untuk mengetahui kutu biotik pada jaringan distribusi, digunakan teknik dan peralatan yang serupa namun peralatannya diletakan sedekat mungkin ke titik jalan masuk. Saringan yang digunakan terbuat dari bahan *stainless steel* dengan ukuran saringan umumnya 0,5 mm bersamaan dengan alat ukur aliran dan/atau pompa.

Core samplers digunakan untuk pengambilan contoh air pada media *filter*. Pengambilan contoh air untuk menganalisis serangga, sebagai kontaminan yang berpotensi, dapat dilakukan dalam sistem tertutup dengan menggunakan perangkat seperti perangkat listrik-UV. Pengamatan langsung harus selalu dilakukan pada lokasi yang sudah ditentukan.

Contoh air untuk analisis biologi harus diawetkan sesuai dengan ISO 5667-3.

10.4 Pengambilan contoh air untuk analisis virologi

Pengambilan contoh air untuk mendeteksi virus, serupa dengan pengumpulan bahan analisis mikrobiologi. Perbedaan utamanya terletak pada volume contoh air. Analisis virologi memerlukan jumlah air yang besar. ISO 5667-1 digunakan sebagai acuan untuk pengambilan contoh air dalam volume besar.

CATATAN Akan lebih mudah jika konsentrasi contoh air ditingkatkan daripada membawa air dalam volume besar ke laboratorium. Namun, tata cara untuk meningkatkan konsentrasi virus dari air masih dalam proses penelitian dan masih terus dimodifikasi serta dikembangkan. Efisiensi dari tata cara peningkatan konsentrasi virus biasanya sangat bervariasi bergantung pada kualitas air yang diteliti.

11 Pengukuran di tempat dan pemantauan menerus secara on-line

Pengukuran di tempat dan pemantauan menerus secara on-line dapat memberikan hasil yang cepat dan cenderung membutuhkan biaya lebih murah dibandingkan analisis di laboratorium. Petugas yang melakukan pemeriksaan dan pemantauan membutuhkan pelatihan yang sesuai di bidang teknik laboratorium agar hasilnya bisa diandalkan.

SNI terkait metoda uji kualitas air menjadi acuan tentang pengendalian mutu analisis kualitas air, sedangkan ISO 15839 menjadi acuan terkait sensor/peralatan analisis kualitas air secara on-line.

Termometer dan sensor suhu menggunakan resistor (*thermistor*) harus dikalibrasi sesuai termometer acu minimal sekali dalam setahun. Peralatan dan sensor kimia membutuhkan kalibrasi yang sangat intensif dan sering, sebagaimana ditentukan oleh ketentuan pabrik atau peraturan pemerintah yang berlaku. Bahkan beberapa peralatan memerlukan kalibrasi harian.

12 Identifikasi dan pencatatan contoh air

Setelah contoh air terkumpul, wadah contoh air harus diberi label sehingga contoh air dapat diidentifikasi dengan mudah.

Laporan harus disiapkan untuk setiap lokasi pengambilan contoh air. Lokasi harus dijelaskan secara rinci, dengan catatan sesuai hasil pengukuran di lapangan, kondisi cuaca, kejadian atau tampilan tidak biasa dari lokasi pengambilan atau contoh air. Ketika pengambilan contoh air dilakukan untuk alasan tertentu (misalnya dalam menanggapi keluhan), informasi rinci harus disertakan. Pencatatan waktu pengambilan untuk setiap contoh air sangatlah penting untuk dilakukan. Jika lokasi pengambilan contoh air yang sama digunakan berulang kali, maka tidak perlu mengulangi semua rincian setiap waktu. Dalam hal ini, hanya pernyataan untuk pengukuran di lokasi, waktu pengambilan contoh air, dan informasi tentang kondisi cuaca, peristiwa yang tidak biasa dan pengamatan serupa perlu dicatat. Pengambil contoh air harus diidentifikasi pada laporan tersebut mencakup nama dan tanda tangan. Untuk membantu analisis data pemantauan, dapat menggunakan foto dan catatan tertulis.

13 Kualitas pengambilan contoh air

13.1 Umum

Program pengambilan contoh air perlu disusun untuk setiap tahapan pengambilan contoh air, sehingga dapat dipastikan bahwa data yang dihasilkan dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Kesalahan dalam setiap langkah prosedur pengambilan contoh air akan mengakibatkan kesalahan mendasar terhadap data yang dihasilkan.

Laboratorium yang menganalisis contoh air harus terakreditasi berdasarkan SNI ISO/IEC 17025 sesuai peraturan nasional. Laboratorium tersebut biasanya tidak harus menangani pengambilan contoh air sebelum pengiriman ke laboratorium.

Program pengambilan contoh air yang berkualitas terdiri dari semua langkah yang diambil untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh valid. Program pengambilan contoh air meliputi pendokumentasian mengenai para pengambil contoh air yang kompeten dan terlatih serta pelaksanaan pengumpulan dan tata cara penanganan contoh air. Disamping itu peralatan yang digunakan harus terpelihara dan telah dikalibrasi, serta digunakan dengan benar dan melakukan pencatatan yang lengkap. Program pengambilan contoh air harus mencakup penggunaan contoh air blanko untuk menilai pengaruh kontaminasi terhadap contoh air dan digunakan sebagai pembandingan penilaian ketepatan dan pengulangan.

Pengukuran yang teliti terhadap analisis di tempat dan perbaikan rekaman hasil pengukuran determinan merupakan hal yang penting untuk diperhatikan. SNI terkait metoda uji kualitas air harus diacu terkait kendali mutu analisis kualitas air, dan ISO 5667-14 tentang jaminan mutu pengambilan contoh air dan penanganannya serta ISO 15839 tentang sensor/peralatan *on-line* analisis kualitas air.

Keahlian mengenai Jaminan Mutu dan Kendali Mutu (JMKM) dimiliki oleh laboratorium yang menganalisis dan disarankan agar secara aktif terlibat dalam desain dan evaluasi dari program kualitas pengambilan contoh air.

13.2 Manual pengambilan contoh air

Pengambil contoh air kualitas air minum harus menggunakan manual pengambilan contoh air yang terkini. Manual ini harus memberikan panduan spesifik tentang tata cara pengambilan contoh air yang akan digunakan, penanganan dan pengawetan contoh air, tata cara analisis untuk pengukuran setempat, prosedur yang harus diikuti ketika mengangkut contoh air ke laboratorium dan tata cara rinci yang terkait dengan setiap jenis peralatan sensor yang dipantau secara menerus. Manual pengambilan contoh air harus memberikan tambahan secara rinci terkait semua prosedur pengambilan contoh air yang diterapkan ketika melakukan pengumpulan contoh air, pengukuran di tempat, pengangkutan contoh air ke laboratorium dan pemeriksaan dengan menggunakan peralatan pemantauan.

Pedoman pengambilan contoh air harus mencantumkan hal-hal sebagai berikut:

- a) jenis botol atau wadah, penutupnya, dan maksud penggunaannya ;
- b) jika relevan, prosedur pembersihan dan umur botol, wadah dan penutupnya yang digunakan untuk setiap parameter, termasuk jumlah dan jenis pengawet yang ditambahkan;
- c) prosedur pengambilan contoh air untuk setiap parameter, termasuk jenis contoh air yang akan diambil (misalnya pengambilan pertama, pembilasan, stagnasi) dan prosedur untuk mengumpulkan contoh air dengan parameter yang berbeda;
- d) frekuensi dan urutan pengambilan contoh air;

- e) kondisi penyimpanan dan pengangkutan contoh air serta waktu maksimum yang dibutuhkan sebelum analisis dilakukan untuk setiap parameter;
- f) penjelasan reagen pengawetan (termasuk warna), ditambah langkah-langkah keselamatan kerja yang tepat jika terjadi tumpahan atau kontak dengan kulit/mata.

Pedoman perlu dilengkapi dengan petunjuk tambahan untuk pengambilan contoh air pada kondisi yang tidak biasa, disamping itu perlu ada tambahan rencana cadangan untuk kondisi darurat.

CATATAN Jika menggunakan laptop di lapangan, maka versi pedoman secara elektronik lebih baik untuk digunakan. Format baku dan lembar kerja lebih baik digunakan untuk mengurangi kesalahan dalam pencatatan informasi dan dapat melakukan perhitungan secara otomatis.

13.3 Pelatihan untuk pengambil contoh air

Semua pengambil contoh air harus sepenuhnya terlatih sebelum diizinkan bekerja tanpa pengawasan. Pelatihan harus mencakup:

- a) prinsip dan praktek distribusi penyediaan air minum;
- b) prinsip dan praktek penyediaan air minum yang sehat;
- c) pengantar pengetahuan tentang kimia air dan mikrobiologi;
- d) pengetahuan tentang kerentanan penyediaan air minum terhadap kontaminasi termasuk studi kasus kontaminasi fekal koli;
- e) pengalaman dalam semua aspek pengambilan contoh air;
- f) pengalaman pengawasan dan teknik-teknik laboratorium jika pengambil contoh air diharapkan untuk melakukan analisis atau mengoperasikan peralatan pemantauan secara *on-line*;
- g) penelaahan standar ini dan standar lain yang relevan;
- h) seluruh isi pedoman pengambilan contoh air dengan penekanan khusus untuk mengidentifikasi dan mengatasi secara aman, serta menghindari potensi bahaya.

Setelah pelatihan, kinerja semua pengambil contoh air harus dievaluasi secara berkala. Prosedur pemantauan, kriteria kepuasan kinerja, dan kebijakan untuk pelatihan harus didokumentasikan. Pelatihan ini harus diperbarui secara berkala. Informasi lebih rinci tentang persyaratan untuk pelatihan personel dapat dilihat pada SNI ISO/IEC 17025.

Catatan rinci suatu pelatihan harus disusun setiap pengambil contoh air pada pelatihan yang diberikan, termasuk tanggal dan penilaian kompetensi, hasil tinjauan evaluasi, pelatihan ulang atau pelatihan lanjutan serta untuk setiap penilaian kembali kompetensi. Minimum pelatihan dievaluasi setahun sekali.

13.4 Verifikasi pemeriksaan dari pengumpulan, penanganan, penyimpanan sementara dan transportasi contoh air

Sebagai bagian dari pemantauan lanjutan untuk memverifikasi kualitas pengambilan contoh air (termasuk pengumpulan contoh air, penanganan, penyimpanan sementara dan pengangkutan contoh air ke laboratorium), sebuah sistem pemeriksaan rutin harus dilaksanakan terhadap kualitas pengambilan contoh air. Sementara pengendalian utama dari kualitas adalah melalui sistem jaminan mutu. Pemeriksaan kuantitatif lebih lanjut diperlukan untuk menunjukkan kinerja yang baik.

Prosedur kualitas pengambilan contoh air yang dijelaskan di bawah ini dimaksudkan untuk melengkapi prosedur normal dan pemeriksaan yang dilakukan untuk menjaga kualitas seperti pemeriksaan visual botol contoh air, reagen dan contoh air yang dikumpulkan. Ketika suatu masalah teridentifikasi maka perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut untuk

mengidentifikasi penyebab kinerja yang buruk, selanjutnya disusun tindakan perbaikan yang diambil. Demikian pula, pemeriksaan harus dilakukan untuk menunjukkan kesesuaian pengaturan pengambilan contoh air yang baru sebelum diterapkan. Panduan terkait prosedur kendali mutu secara rutin tersedia dalam ISO 5667-14, termasuk pemeriksaan yang lebih rinci yang dapat digunakan baik untuk menentukan tata cara pengambilan, pengawetan dan pengaturan penyimpanan contoh air atau untuk analisis masalah yang teridentifikasi oleh pemeriksaan rutin. Tingkat sistem mutu pengambilan contoh air sebaiknya sesuai dengan SNI ISO/IEC 17025.

13.5 Tinjauan independen

Disarankan agar program kualitas pengambilan contoh air harus mencakup tinjauan berkala proses pengambilan contoh air oleh ahli yang berpengalaman dari luar instansi terkait dan bertanggungjawab untuk melaksanakan program-program tersebut.

Penelaahan harus mencakup evaluasi berikut:

- a) Apakah para pengambil contoh air memiliki tanggung jawab yang jelas, kualifikasi yang sesuai, pelatihan dan pengawasan yang memadai?
- b) Apakah lokasi-lokasi pengambilan contoh air dipilih dan dipersiapkan secara tepat?
- c) Apakah ada perhatian terhadap keselamatan kerja? Apakah para pengambil contoh air memiliki pengalaman dan terlatih untuk menangani jenis masalah terkait keselamatan kerja?
- d) Apakah peralatan pengambilan dan pemantauan contoh air telah diperbaiki, dipelihara dan dikalibrasi secara teratur?
- e) Apakah semua reagen diberi label dan tidak kadaluarsa? Apakah para pengambil contoh air memakai pakaian pelindung, kaca mata dan peralatan yang diperlukan? Apakah para pengambil contoh air membuang reagen yang kadaluarsa dan melakukan penanganan dengan aman dan tepat?
- f) Dapatkah para pengambil contoh air mengenali degradasi reagen atau contoh air yang tidak biasa?
- g) Apakah setiap pengambil contoh air memiliki pedoman pengambilan contoh air terkini dan mengikuti tata cara yang ditentukan? Apakah semua tata cara telah didokumentasikan dan diverifikasi?
- h) Apakah contoh-contoh air telah diberikan label secara benar, ditangani, diawetkan dan dikirim ke laboratorium dengan tepat dan sesuai dengan batasan-batasan yang ditentukan?
- i) Apakah catatan pengambilan contoh air telah lengkap dan mengidentifikasi lokasi pengambilan, waktu, dan pengambilan contoh air dengan jelas? Apakah pengambilan contoh air dilakukan sesuai dengan tata cara analisis serta mengacu pada jaminan mutu dan kendali mutu untuk pengukuran di tempat?
- j) Jika pengambil contoh uji bertanggungjawab untuk mengoperasikan peralatan pemantauan *online*, apakah pemeliharaan yang diperlukan dan dokumen verifikasi mutu diperbaharui secara rutin?
- k) Apakah catatan pengambilan contoh air dan data diarsipkan dengan baik dan mudah ditelusuri?

Lampiran A
(informatif)
Daftar penyesuaian teknis dan penjelasannya

Uraian/Pasal/Subpasal	ISO	SNI
Prakata	-	Penambahan identitas adopsi identik dari ISO 5667-5: 2006 dan juga penambahan informasi lainnya. Penambahan identitas dimaksudkan untuk menunjukkan tingkat kesetaraan dengan ISO 5667-5: 2006 dan juga penambahan informasi lainnya disesuaikan dengan kondisi Indonesia.
Pendahuluan		
a. b.	ISO 5667-5 <i>national and/or international regulation for drinking water quality</i>	standar Penggantian menjadi dalam Permenkes 492/menkes/per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum;
1. Ruang Lingkup	ISO 5667-5	standar
2. Istilah dan definisi		
2.2 air minum	<i>All water either in its original state or after tretment, intended for drinking, cooking, food preparation, or other domestic purposes, regardless of its origin</i>	Disesuaikan berdasarkan istilah dan definisi yang berlaku pada SNI terkait air minum: air minum rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum
2.4 peralatan pemantauan/uji secara <i>on-line</i>	-	Ditambahkan untuk memperjelas
2.5 kran menerus	-	Ditambahkan untuk memperjelas
2.6 pengambilan contoh air dengan cara dibenamkan (<i>dip sampling</i>)	-	Ditambahkan untuk memperjelas
3 Perencanaan pengambilan contoh air minum terkait lokasi, frekwensi, jumlah contoh, pengujian di laboratorium terakreditasi	ISO 5667-1	Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 736/Menkes/PER/VI/2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum
4 Peralatan pengambilan contoh air	ISO 5667-1	SNI 6989.57 dan SNI 6989.58

Uraian/Pasal/Subpasal		ISO	SNI
5 Lokasi Pengambilan contoh air			
5.5.2.1	Umum	<i>g) the sampling line and faucet should be adequately protected from frost,</i>	dihilangkan karena tidak sesuai untuk Indonesia
		ISO 17025	SNI ISO/IEC 17025.



Bibliografi

- ISO 19458: 2006 *Water quality -- Sampling for microbiological analysis*
- Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 736/Menkes/PER/VI/2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum
- SNI 6989.57:2008, *Air dan air limbah – Bagian 57: Metode pengambilan contoh air permukaan*
- SNI 06-2413-2002, *Metode pengujian kadar padatan dalam air*
- SNI 06-2420-1991, *Metode pengujian kelindian dalam air dengan titrimetri*
- SNI 06-2421-1991, *Metode pengujian kelindian dalam air dengan potensiometri*
- SNI 06-2422-1991, *Metode pengujian keasaman dalam air dengan titrimetri*
- SNI 06-2423-1991, *Metode pengujian keasaman dalam air dengan potensiometri*
- SNI 06-2424-1991, *Metode pengujian oksigen terlarut dalam air dengan titrimetri*
- SNI 06-2425-1991, *Metode pengujian oksigen terlarut dalam air dengan elektrokimia*
- SNI 06-2426-1991, *Metode pengujian sulfat dalam air dengan alat spektrofotometer*
- SNI 06-2427-1991, *Metode pengujian kalium dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom*
- SNI 06-2428-1991, *Metode pengujian natrium dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom*
- SNI 06-2429-1991, *Metode pengujian kalsium dalam air dengan titrimetri EDTA*
- SNI 06-2430-1991, *Metode pengujian magnesium dalam air dengan titrimetri EDTA*
- SNI 06-2431-1991, *Metode pengujian klorida dalam air dengan argento-metri Mohr*
- SNI 06-2462-1991, *Metode pengujian kadar merkuri dalam air atomisasi dingin alat spektrofotometer serapan atom*
- SNI 06-2463-1991, *Metode pengujian kadar arsen dalam air dengan alat spektrofotometer secara PDDK dalam piridin*
- SNI 06-2464-1991, *Metode pengujian kadar kadmium dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon*
- SNI 06-2465-1991, *Metode pengujian kadar kadmium dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara ekstraksi*
- SNI 06-2466-1991, *Metode pengujian kadar kadmium dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara langsung*
- SNI 06-2467-1991, *Metode pengujian kadar barium dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara langsung*
- SNI 06-2468-1991, *Metode pengujian kadar barium dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon*
- SNI 06-2469-1991, *Metode pengujian kadar fenol dalam air dengan alat spektrofotometer secara aminoantipirin*
- SNI 06-2470-1991, *Metode pengujian kadar sulfida dalam air dengan alat ion selektif meter*

SNI 06-2471-1991, Metode pengujian kadar kobal dalam air dengan alat spektrofotometer secara langsung

SNI 06-2472-1991, Metode pengujian kadar kobal dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon

SNI 06-2473-1991, Metode pengujian kadar kobal dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara ekstraksi

SNI 06-2474-1991, Metode pengujian kadar sianida dalam air dengan alat ion selektif meter

SNI 06-2475-1991, Metode pengujian kadar selenium dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon

SNI 06-2476-1991, Metode pengujian kadar detergen dalam air dengan alat spektrofotometer secara biru metilena

SNI 06-2477-1991, Metode pengujian kadar silika dalam air dengan alat spektrofotometer secara molibdat silikat

SNI 06-2478-1991, Metode pengujian kadar nitrogen organik dalam air dengan alat spektrofotometer secara makro kjeldahl

SNI 06-2479-1991, Metode pengujian kadar amonium dalam air dengan alat spektrofotometer secara nessler

SNI 06-2480-1991, Metode pengujian kadar nitrat dalam air dengan alat spektrofotometer secara brusin sulfat

SNI 06-2481-1991, Metode pengujian kadar boron dalam air dengan alat spektrofotometer secara kurkumin

SNI 06-2482-1991, Metode pengujian kadar fluorida dalam air dengan alat spektrofotometer secara alizarin merah

SNI 06-2483-1991, Metode pengujian kadar ortofosfat dan fosfat total dalam air dengan alat spektrofotometer secara asam askorbat

SNI 06-2484-1991, Metode pengujian kadar nitrit dalam air dengan alat spektrofotometer secara asam sulfanilat

SNI 06-2497-1991, Metode pengujian kadar mangan dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara langsung

SNI 06-2498-1991, Metode pengujian kadar mangan dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara ekstraksi

SNI 06-2499-1991, Metode pengujian kadar mangan dalam air dengan alat tungku karbon spektrofotometer serapan atom

SNI 06-2500-1991, Metode pengujian kadar seng dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara ekstraksi

SNI 06-2501-1991, Metode pengujian kadar seng dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon

SNI 06-2502-1991, Metode pengujian kadar minyak dan lemak dalam air secara gravimetri

SNI 06-2503-1991, Metode pengujian kadar kebutuhan oksigen biokimiawi dalam air

SNI 06-2504-1991, Metode pengujian kadar kebutuhan oksigen kimiawi dalam air dengan alat refluks tertutup

SNI 06-2505-1991, Metode pengujian kadar karbon organik total dalam air dengan alat KOT-meter inframerah

SNI 06-2506-1991, Metode pengujian nilai permanganat dalam air secara asam

- SNI 06-2507-1991, Metode pengujian kadar seng dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara langsung
- SNI 06-2508-1991, Metode pengujian kadar pestisida klor organik dalam air dengan alat kromatograf gas
- SNI 06-2509-1991, Metode pengujian kadar pestisida karbamat dalam air dengan alat kromatograf gas
- SNI 06-2510-1991, Metode pengujian kadar pestisida fosfat organik dalam air dengan alat kromatograf gas
- SNI 06-2511-1991, Metode pengujian kadar krom dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara langsung
- SNI 06-2512-1991, Metode pengujian kadar krom dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara ekstraksi
- SNI 06-2513-1991, Metode pengujian kadar krom dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon
- SNI 06-2514-1991, Metode pengujian kadar tembaga dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara langsung
- SNI 06-2515-1991, Metode pengujian kadar tembaga dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara ekstraksi
- SNI 06-2516-1991, Metode pengujian kadar tembaga dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon
- SNI 06-2517-1991, Metode pengujian kadar timbal dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara langsung
- SNI 06-2518-1991, Metode pengujian kadar timbal dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara ekstraksi
- SNI 06-2519-1991, Metode pengujian kadar timbal dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon
- SNI 06-2520-1991, Metode pengujian kadar nikel dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara langsung
- SNI 06-2521-1991, Metode pengujian kadar nikel dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara ekstraksi
- SNI 06-2522-1991, Metode pengujian kadar nikel dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom tungku karbon
- SNI 06-2523-1991, Metode pengujian kadar besi dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara langsung
- SNI 06-2524-1991, Metode pengujian kadar besi dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara ekstraksi
- SNI 06-2525-1991, Metode pengujian kadar besi dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon
- SNI 06-2909-1992, Metode pengujian kadar arsen dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom tungku karbon
- SNI 06-2910-1992, Metode pengujian kadar magnesium dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom
- SNI 06 - 2911-1992, Metode pengujian kadar kalsium dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom

SNI 7828:2012

- SNI 06 - 2912-1992, *Metode pengujian kadar merkuri dalam air dengan alat merkurimeter*
- SNI 06 - 2913 -1992, *Metode pengujian kadar arsen dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara natrium borohidrida*
- SNI 03-3401-1994, *Metode pengujian jenis dan jumlah hewan bentos*
- SNI 06-3415-1994, *Metode pengujian kadar sulfit dalam air dengan titrimetri*
- SNI 06-3956-1995, *Metode pengujian jumlah bakteri koli tinja dalam air dengan saringan membran*
- SNI 06-3957-1995, *Metode pengujian jumlah bakteri koli tinja dalam air dengan tabung fermentasi*
- SNI 06-3963-1995, *Metode pengujian jenis dan jumlah plankton dalam air*
- SNI 06-3971-1995, *Metode pengujian kadar sulfit dalam air dengan alat spektrofotometer*
- SNI 06-4138-1996, *Metode pengujian besi terlarut dalam air dengan alat spektrofotometer menggunakan fenantrolin*
- SNI 06-4139-1996, *Metode pengujian kadar karbon dioksida agresif dalam air secara titrimetri*
- SNI 06-4140-1996, *Metode pengujian primer dalam air dengan pengukuran oksigen terlarut*
- SNI 06-4157-1996, *Metode pengujian kadar khlorofil dan fitoplankton dalam air dengan spektrofotometer*
- SNI 06-4159-1996, *Metode pengujian kadar karbon kloroform ekstrak dalam air secara gravimetri*
- SNI 06-4160-1996, *Metode pengujian kadar aluminium terlarut dalam air dengan alat spektrofotometer secara eriochromsin-R*
- SNI 06-4161-1996, *Metode pengujian kadar kesadahan total dalam air dengan titrimetri EDTA*
- SNI 06-4162-1996, *Metode pengujian kadar perak dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon*
- SNI 06-4163-1996, *Metode pengujian kadar aluminium dalam air dengan alat spektrofotometer secara tungku karbon*
- SNI 06-4822-1998, *Metode pengujian kadar mangan dalam air dengan spektrofotometer secara persulfat*
- SNI 06-4823-1998, *Metode pengujian kadar timah dalam air dengan alat spektrofotometer atom secara tungku karbon*
- SNI 06-4824-1998, *Metode pengujian klorin bebas dalam air dengan spektrofotometer sinar tampak secara dietil fenilindiamin (DFD)*
- SNI 06-4158-1999, *Metode pengujian jumlah total bakteri golongan koli dalam air dengan tabung fermentasi*
- SNI 03-6438-2000, *Metode pengujian bakteri besi dalam air dan dalam endapan yang dibentuk oleh air*
- SNI 03-6439-2000, *Metode pengujian ion khlorida dalam air*
- SNI 03-6852-2002, *Metode perhitungan natrium karbonat residu dalam air*
- SNI 03-6853-2002, *Metode perhitungan perbandingan adsorpsi natrium dalam air*
- SNI 03-6854-2002, *Metode pengujian kadar besi (Fe) dalam air secara kolorimetri dengan thiocyanat*

- SNI 03-6855-2002, *Metode pengujian kadar mangan (Mn) dalam air secara kolorimetri dengan persulfat*
- SNI 03-6856-2002, *Metode pengujian kadar nitrat dalam air secara kolorimetri dengan pereaksi nessler*
- SNI 03-6857-2002, *Metode pengujian kadar nitrit dalam air secara kolorimetri dengan pereaksi gries romeyer*
- SNI 03-6858-2002, *Metode pengujian kadar bakteri kolitotal dalam air dengan saringan membran*
- SNI 03-6859-2002, *Metode pengujian angka rasa dalam air*
- SNI 03-6860-2002, *Metode pengujian angka bau dalam air*
- SNI 06-6875-2002, *Cara uji kadar sulfida dalam air dengan iodometri*
- SNI 03-6876-2002, *Cara uji kadar amoniak dalam air dengan elektrode selektif ion*
- SNI ISO/IEC 17025:2008, *Persyaratan umum untuk kompetensi laboratorium pengujian dan laboratorium kalibrasi*
- Guidelines for drinking-water quality*, second edition, Volume 3, *Surveillance and control of community*, World Health Organization, Geneva, 1997
- Quality Assurance in Environmental Analysis*. M.J.R Clark. In: *Encyclopedia of Analytic Chemistry*, R.A. Meyers (eds), John Wiley & Sons Ltd., Chichester, UK, 2000
- Environmental Sampling and Analysis: A Practical Guide*. L.H. Keith, CRC Press, Boca Raton, Florida, 1991
- Field Guide to Potable Water Sampling*. G. Tarbutt (ed.) Yorkshire Water Services, Yorkshire, UK, 2001
- The Microbiology of Drinking Water (2002) — Part 1 — Water Quality and Public Health*, Standing Commmitte of Analysts, Environmental Agency, UK, 2002
- The Microbiology of Drinking Water (2002) — Part 2 — Practices and Procedures for Sampling*, Standing Commmitte of Analysts, Environmental Agency, UK, 2002
- ISO 5667-1, *Water Quality-Sampling-Part 1: Guidance on design of sampling programmes and sampling techniques*
- ISO 5667-3, *Water Quality – Sampling-Part 3: Guidance on the preservation and handling of water samples*.
- ISO 5667-5, *Water Quality – Sampling-Part 5: Guidance on sampling of drinking water from treatment works and piped distribution systems*
- ISO 5667-14, *Water Quality – Sampling-Part 14: Guidance on quality assurance of enviromental water sampling and handling*
- ISO 15839, *Water Quality-On-line sensors/analyzing equipment for water-Spesifications and performance tests*
- ISO 8199, *Water quality — General guidance on the enumeration of micro-organisms by culture*